

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①① N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 615 095**

②① N° d'enregistrement national :

**87 06864**

⑤① Int Cl<sup>4</sup> : A 61 B 17/58.

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 15 mai 1987.

③③ Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 46 du 18 novembre 1988.

⑥① Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦① Demandeur(s) : Société dite : SOCIÉTÉ DE FABRICA-  
TION DE MATÉRIEL ORTHOPÉDIQUE. — FR.

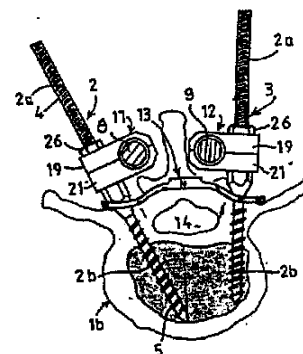
⑦② Inventeur(s) : Daniel Chopin.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : Cabinet Lavoix.

⑤④ Instrumentation d'ostéosynthèse pour la correction de scolioses lombaires par voie postérieure.

⑤⑦ Cette instrumentation comprend pour chaque vertèbre  
lombaire 1b deux vis pédiculaires 2, 3 à double filetage 4, 5 et  
deux tiges 8, 9 associées respectivement à une vis 2, 3 et  
solidarisées avec celles-ci par des pinces correspondantes 11,  
12; elle comporte, pour chaque vertèbre, une plaque 13 traver-  
sée par lesdites vis 2, 3 et adaptée pour maintenir celles-ci  
transversalement. La présence de la plaque de maintien trans-  
versal 13 assure une prise vertébrale très solide permettant  
d'agir sur la vertèbre dans toutes les directions et de répartir  
les contraintes sur l'ensemble de celle-ci entre les vis pédicu-  
laires 2, 3 et cette plaque 13 de liaison, ce qui évite tout  
risque de cassure ou d'arrachement de la vertèbre.



R 2 615 095 - A1

La présente invention a pour objet une instrumentation d'ostéosynthèse pour la correction de scolioses lombaires par voie postérieure, du type comprenant pour chaque vertèbre lombaire, deux vis pédiculaires à double filetage et deux tiges associées respectivement à une vis et solidarisées avec celles-ci par des pinces correspondantes.

On sait que le traitement chirurgical des scolioses a pour objectif de corriger la déformation rachidienne dans les trois plans de l'espace. A cette fin, ce traitement réalise une compression entre tous les éléments anatomiques structurels qui s'opposent à la correction (disques, articulaires, ligaments, etc..) et ce au moyen d'une instrumentation dont les points d'application et les directions des forces développées doivent aller dans le sens de la correction.

Pour satisfaire à ces impératifs, les instrumentations les plus récentes connues réalisent une prise segmentaire intéressant plusieurs vertèbres de la déformation :

- soit toutes les vertèbres, avec prise sur les corps vertébraux ou sur les arcs postérieurs;
- soit certaines vertèbres dites stratégiques, par une instrumentation située au niveau de la colonne postérieure.

Les différences entre ces dispositifs résident dans leur mode d'action et dans le type de "prise" vertébrale, les instrumentations antérieures connues permettant une excellente prise vertébrale au moyen de vis corporeales transversales.

Par ailleurs, l'excision discale nécessaire à la greffe, et que permet l'abord direct des corps vertébraux, permet une correction importante de l'in-

clinaison latérale et de la rotation en raccourcissant la colonne antérieure. Elle présente toutefois l'inconvénient lié à la nature de sa voie elle-même, en raison de la proximité d'organes nobles. Mais surtout, si cette instrumentation antérieure a un effet "décyphosant", elle n'a pas un effet réel lordosant du fait de son mode d'action en compression antéro-latérale.

Or, la restitution d'une lordose est particulièrement importante au niveau thoraco-lombaire et surtout lombaire pour l'équilibre sagittal du patient.

Les instrumentations postérieures prévues sur les arcs postérieurs ou au niveau de la colonne postérieure avec des crochets, permettent une bonne correction frontale, saggitale au niveau lombaire, mais malheureusement ne procurent pratiquement aucune efficacité dans le plan horizontal, c'est-à-dire que pratiquement aucun effet de dérotation vertébrale n'est obtenu.

Cette lacune est liée en grande partie au mode de la prise vertébrale. En effet, au niveau lombaire considéré ici, les articulaires ne sont pas utilisables du fait de leur orientation, et les transverses sont trop fragiles pour permettre une prise solide. Par ailleurs, c'est essentiellement sur les lames que sont appuyées les instrumentations, soit par l'intermédiaire de fils (Luque), soit par l'intermédiaire de crochets (Cotrel-Dubousset). Or, ces prises lamaires présentent l'inconvénient de ne pas assurer une prise vertébrale parfaite autorisant une petite mobilité de la vertèbre par rapport à l'instrumentation. Par ailleurs, elles sont très mal placées mécaniquement pour permettre une dérotation vertébrale,

car elles sont trop proches de l'axe de rotation.

Il s'ensuit, notamment lors de la rotation de la tige en lordose avec l'instrumentation Cotrel-Dubousset, une perte de la correction potentielle avec absence de dérotation vertébrale réelle -qui persiste par rapport à l'instrumentation- et lordotisation, moins importante de la colonne par rapport à la tige. En d'autres termes, il est relativement difficile de déplacer la vertèbre dans les trois directions de l'espace au moyen de cette instrumentation.

L'invention a pour but de réaliser une instrumentation d'ostéosynthèse pour la correction de scoliores lombaires par voie postérieure ne présentant pas ces inconvénients.

Suivant l'invention, l'instrumentation comporte, pour chaque vertèbre, une plaque traversée par les vis pédiculaires et adaptée pour maintenir celles-ci transversalement.

La présence de cette plaque de liaison et de maintien transversal des vis associées permet une correction tridimensionnelle effective par voie postérieure, grâce à une prise vertébrale solide. De plus, la plaque supporte une partie de l'effort exercé sur la vertèbre, ce qui évite des risques de cassure ou d'arrachement de cette dernière.

Suivant un mode de réalisation de l'invention, la plaque est profilée en V largement ouvert et dont la concavité est dirigée vers un canal médulaire de la vertèbre, et les extrémités de ladite plaque sont traversées par les vis correspondantes, grâce à des trous de préférence tronconiques ménagés dans lesdites extrémités.

Grâce à ce profil tronconique, il est possible de positionner les vis pédiculaires avec un

débattement angulaire important, par exemple de l'ordre de 20°.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre, faite en référence aux dessins annexés qui en illustrent un mode de réalisation à titre d'exemple non limitatif :

- la Figure 1 est une vue en élévation en traits continus d'une vertèbre lombaire d'une colonne vertébrale affectée d'une scoliose et, en traits plus fins, de la même vertèbre positionnée après correction;

- la Figure 2 est une vue en perspective éclatée d'un mode de réalisation de l'instrumentation d'ostéosynthèse selon l'invention;

- la Figure 3 est une vue de dessus de l'instrumentation de la Figure 2 positionnée sur une vertèbre lombaire redressée;

- la Figure 4 est une vue mi-coupe, mi-élévation partielle à échelle agrandie, de l'instrumentation de la Figure 3;

- la Figure 5 est une vue en élévation de l'ensemble d'une instrumentation conforme aux Figures 2 à 4 disposée sur des vertèbres lombaires.

On voit à la Figure 1 une vertèbre lombaire 1a d'une colonne vertébrale affectée par une scoliose lombaire, et en traits fins cette même vertèbre 1b positionnée après correction au moyen de l'instrumentation visée par l'invention.

Comme le montrent les trois séries de flèches F, G, H, cette déviation de la position de la vertèbre 1a est tridimensionnelle, de sorte que la correction de son positionnement doit pouvoir être réalisée dans les trois plans de l'espace, au moyen

notamment d'une dérotation latérale indiquée par l'angle A.

L'instrumentation d'ostéosynthèse visée par l'invention est donc destinée à permettre cette correction de scoliores par voie postérieure. Cette instrumentation comprend (Figures 2 à 4), pour chaque vertèbre lombaire, deux vis pédiculaires 2, 3 à double filetage 4, 5 séparés par un corps 6 et par une partie tronconique 7. La partie 2a extérieure à la vertèbre porte un filetage 4 à faible pas de vis, tandis que la partie 2b de la vis 2, 3 porte un filetage 5 à pas important et est destinée à s'enfoncer dans le corps vertébral. Ces vis sont dites du type à spondylolisthésis.

L'instrumentation comporte également deux tiges moletées 8, 9 à pointes de diamant, associées respectivement à une vis pédiculaire 2, 3 et solidarisées avec celles-ci par des pinces correspondantes 11, 12 ainsi que, pour chaque vertèbre, une plaque 13 traversée par la partie 2b des vis 2, 3 portant le filetage 5 et adaptée pour maintenir celles-ci transversalement.

La plaque 13 est profilée en V largement ouvert et dont la concavité est dirigée vers un canal médulaire 14 (Figure 3) de la vertèbre 1b. Les extrémités 15 de la plaque ou barrette 13 sont rabattues dans un même plan par rapport aux deux branches du V, et percées de trous tronconiques 16 adaptés pour recevoir la partie filetée 2b des vis 2, 3.

La plaque 13 est pourvue, dans sa partie médiane, de moyens de préhension par un outil non représenté tel qu'un davier, afin de permettre de déplacer la vertèbre dans les directions souhaitées. Dans l'exemple d'exécution représenté, ces moyens de

préhension consistent en un bossage 17 saillant vers l'extérieur du V, c'est-à-dire dans la direction opposée au canal médulaire 14, et dans lequel est ménagé un trou taraudé 18 destiné à recevoir l'extrémité correspondante de l'outil.

Bien entendu, chaque plaque de maintien transversal 13 peut être réalisée suivant différentes longueurs, de manière à pouvoir s'ajuster à toutes les morphologies des vertèbres.

Chaque pince 11, 12 de liaison entre la tige moletée 8, 9 et la vis 2, 3 associée est constituée de deux demi-crochets ou hémi-crochets 19, 21 présentant chacun à une extrémité une ouverture semi-circulaire 22, 23. Les demi-crochets 19, 21 sont disposés l'un par rapport à l'autre de manière que les ouvertures 22, 23 se complètent pour recevoir la tige correspondante 8 ou 9. Chaque demi-crochet 19, 21 est percé d'un trou 24, 25 de passage de la partie filetée 2a de la vis 2 (ou 3) portant le filetage 4. Chaque trou 24, 25 présente un évasement tronconique 24a, 25a adapté pour recevoir respectivement un écrou 26 de serrage des deux demi-crochets 19, 21 sur la tige 8 (ou 9), et la partie tronconique 7 de la vis (Figure 4).

La mise en oeuvre de l'instrumentation qui vient d'être décrite est la suivante.

Tout d'abord, on monte chaque plaque transversale 13 sur les deux vis pédiculaires correspondantes 2, 3 dont les parties filetées 2b sont enfoncées dans les corps vertébraux. Puis on enfile chaque tige moletée 8, 9 préalablement galbée à la courbure voulue dans deux crochets extrêmes 27 et 28 (Figure 5), pédiculaire et laminaire. (Les crochets 27 et 28 sont connus en soi et ne nécessitent donc pas de description particulière).

## 7

On monte ensuite sur la partie filetée 2a de chaque vis 2, 3 les demi-crochets 19, 21, à une hauteur déterminée par la déformation de la vertèbre, de telle façon que la tige 8, 9 soit emprisonnée dans les ouvertures 22, 23 entre les demi-crochets 19, 21. Ces derniers prennent donc appui sur la tige 8 ou 9 bloquée par ses extrémités dans une position fixe, les vis 2, 3 étant d'autre part bloquées dans la vertèbre. On visse alors l'écrou 26 sur le filetage 4 jusqu'à ce qu'il s'enfonce dans l'évasement tronconique 24a (l'évasement tronconique 25a recevant la partie tronconique 7). Le demi-crochet supérieur 19 étant en appui sur la tige fixe 8 ou 9, ce serrage de l'écrou 26 élève la vertèbre jusqu'à ce que la tige 8 (ou 9) vienne en contact avec le demi-crochet inférieur 21, qui lui-même se trouve en contact avec le cône supérieur 7. On achève le serrage de l'écrou 26 et la vertèbre est alors redressée.

On a ainsi réalisé un ensemble monobloc comprenant la prise de la tige 8 ou 9 par les deux demi-crochets 19, 21 bloqués par la partie conique 7 et par l'écrou 26, la vis 2 ou 3 étant elle-même prise par la vertèbre.

On effectue ce mouvement de "dérotation", qui permet de donner une tension aux vertèbres lombaires V1, V2, V3 (Figure 5) pour chacune de celles-ci successivement. Chacune de ces opérations successives est facilitée par la présence de la plaque de liaison 13 préalablement enfilée sur la partie filetée 2b puis sur le corps 6 de la vis avant vissage de celle-ci dans le corps vertébral.

La présence des plaques 13, ancrées sur l'une des vis 2, 3 enfoncées dans la vertèbre, permet de serrer l'écrou 26 sur l'autre vis (3 ou 2) et de



forcer sur le filetage 4 en évitant tout risque de cassure ou d'arrachage de la vertèbre. En effet, chaque plaque 13 reçoit une partie de l'effort exercé sur la vertèbre.

5 Une fois la première série de demi-crochets 19, 21 ainsi mise en place sur les vis et la tige correspondante 8 ou 9, on recommence avec la deuxième série de demi-crochets 19, 21 sur la deuxième tige 9 ou 8. Comme dans la séquence précédente, l'appui fixe  
10 fourni par les prises extrêmes des crochets pédiculaire 27 et laminaire 28 permet, en vissant et en serrant les écrous 26, de compléter le redressement des vertèbres dans les trois dimensions de l'espace, pour les repositionner correctement (Figure 1).

15 On voit à la Figure 5 l'ensemble de l'instrumentation obtenue après mise en place successive des divers éléments de celle-ci selon les séquences décrites ci-dessus, sur trois vertèbres lombaires V1, V2, V3.

20 En plus des avantages techniques précédemment mentionnés, l'instrumentation selon l'invention présente les autres avantages ci-dessous.

La plaque interpédiculaire 13 solidarissant les vis correspondantes 2, 3 constitue une "prise  
25 bipédiculaire" vertébrale très solide permettant d'agir sur la vertèbre dans toutes les directions, les contraintes étant réparties sur l'ensemble de la vertèbre entre les vis 2, 3 convergentes vers le corps vertébral et leur liaison par la plaque 13.

30 La préhension de cette dernière en cours de séquence de montage est rendue possible par le bossage 17 percé du trou fileté 18 de réception d'un davier, qui permet au chirurgien de déplacer et d'orienter correctement les vertèbres au cours des séquences

décrites ci-dessus. Les trous tronconiques 16 permettent de positionner les plaques 13 sur les corps 6 des vis avec un large débattement angulaire, par exemple de l'ordre de 20° (Figure 3) en fonction de la géométrie des trous coniques 16. Le positionnement des plaques 13 est ainsi adapté à la morphologie de chaque vertèbre.

Par ailleurs, le fait de remplacer les crochets simples des instrumentations antérieures par deux demi-crochets ou héli-crochets 19, 21 complémentaires améliore notablement la stabilité de la tige moletée 8, 9, qui en effet n'est plus logée dans une mâchoire ouverte et ne risque donc plus de glisser dans celle-ci. Du côté convexe, la tige 8 ou 9 pousse en lordose sur les héli-crochets antérieurs 19, la stabilisation étant favorisée par le serrage des héli-crochets postérieurs 21. Le pédicule convexe est ainsi poussé vers l'avant. Du côté concave inversement, les héli-crochets postérieurs 21 permettent par vissage progressif, d'augmenter la dérotation par rappel postérieur du pédicule concave. L'ensemble des deux héli-crochets 19, 21 incomplètement verrouillés permet d'exercer des forces de traction et de compression.

Il convient également de noter que la structure articulaire postérieure a été préalablement au maximum diminuée par une excision articulaire large : en d'autres termes, les ligaments et les muscles de maintien de la vertèbre ont été réduits par le chirurgien afin de faciliter le déplacement de celle-ci.

Enfin, comme déjà indiqué, la partie médiane en V des plaques ou barrettes 13 permet, grâce à son trou fileté 18, la prise de la plaque par un instrument permettant d'agir sur celle-ci.

De nombreuses variantes peuvent être apportées à l'invention dans le cadre des revendications ci-après.

REVENDEICATIONS

1 - Instrumentation d'ostéosynthèse pour la correction de scolioses lombaires par voie postérieure comprenant, pour chaque vertèbre lombaire (V1, V2, V3), deux vis pédiculaires (2, 3) à double filetage (4, 5) et deux tiges (8, 9) associées respectivement à une vis (2, 3) et solidarisées avec celles-ci par des pinces correspondantes (11, 12), caractérisée en ce qu'elle comporte, pour chaque vertèbre, une plaque (13) traversée par lesdites vis (2, 3) et adaptée pour maintenir celles-ci transversalement.

2 - Instrumentation selon la revendication 1, caractérisée en ce que la plaque (13) est profilée en V largement ouvert et dont la concavité est dirigée vers un canal médulaire (14) de la vertèbre, et les extrémités (15) de ladite plaque (13) sont traversées par les vis correspondantes (2, 3).

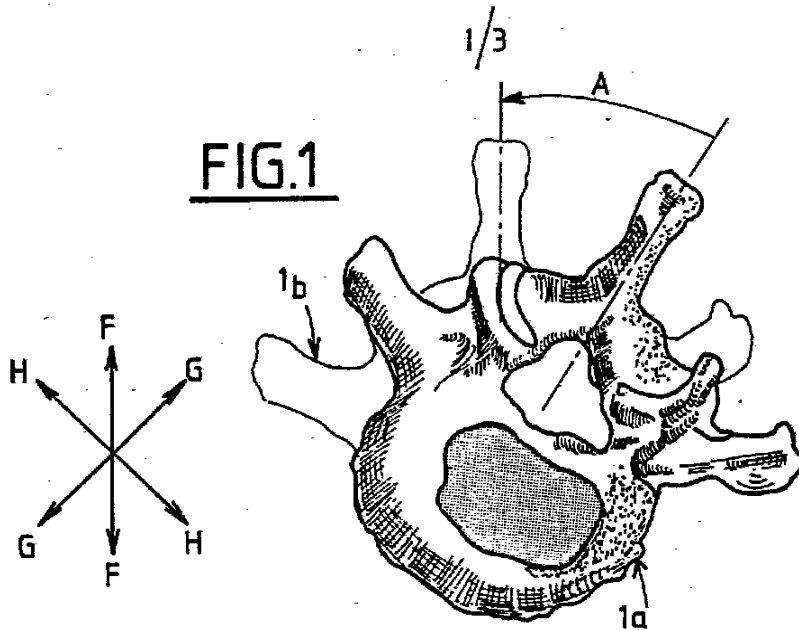
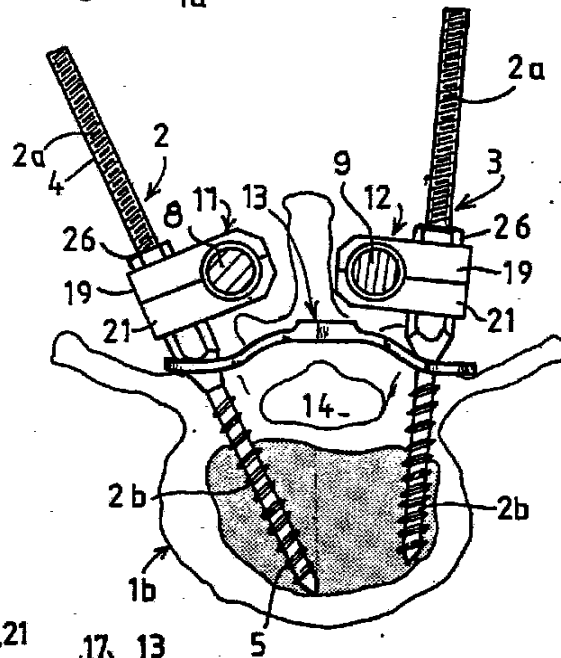
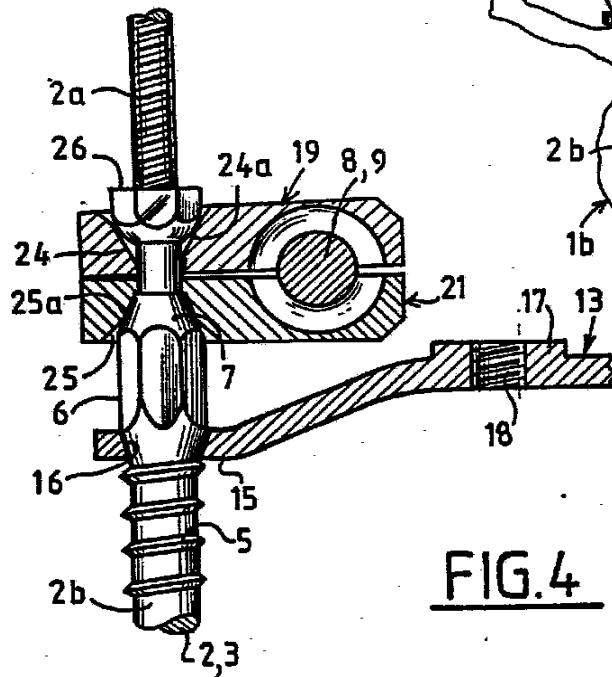
3 - Instrumentation selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que la plaque (13) est pourvue, dans sa partie médiane, de moyens de préhension par un outil tel qu'un davier, afin de permettre de déplacer la vertèbre dans les directions souhaitées.

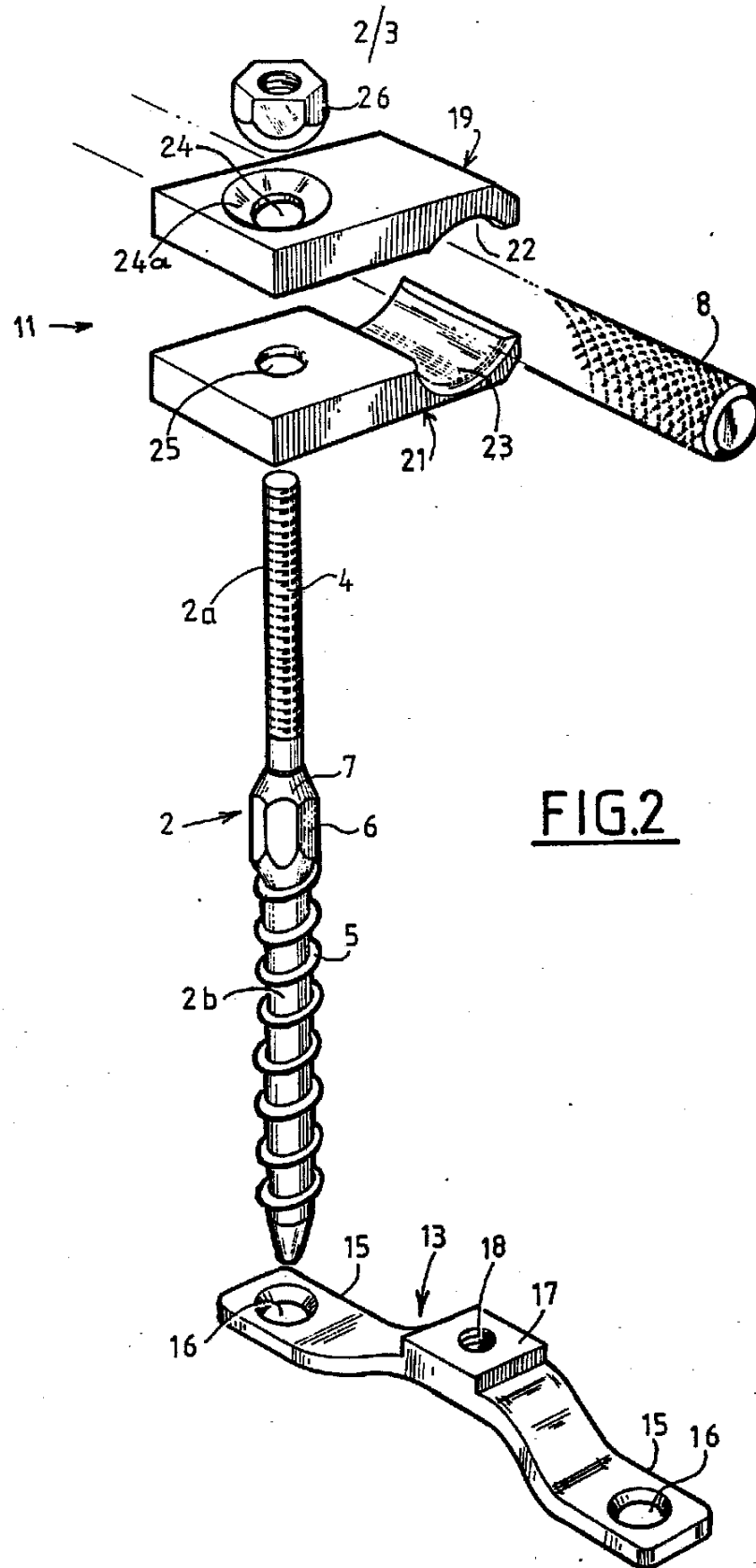
4 - Instrumentation selon la revendication 3, caractérisée en ce que les moyens de préhension comprennent un bossage (17) saillant vers l'extérieur du V et dans lequel est ménagé un trou taraudé (18).

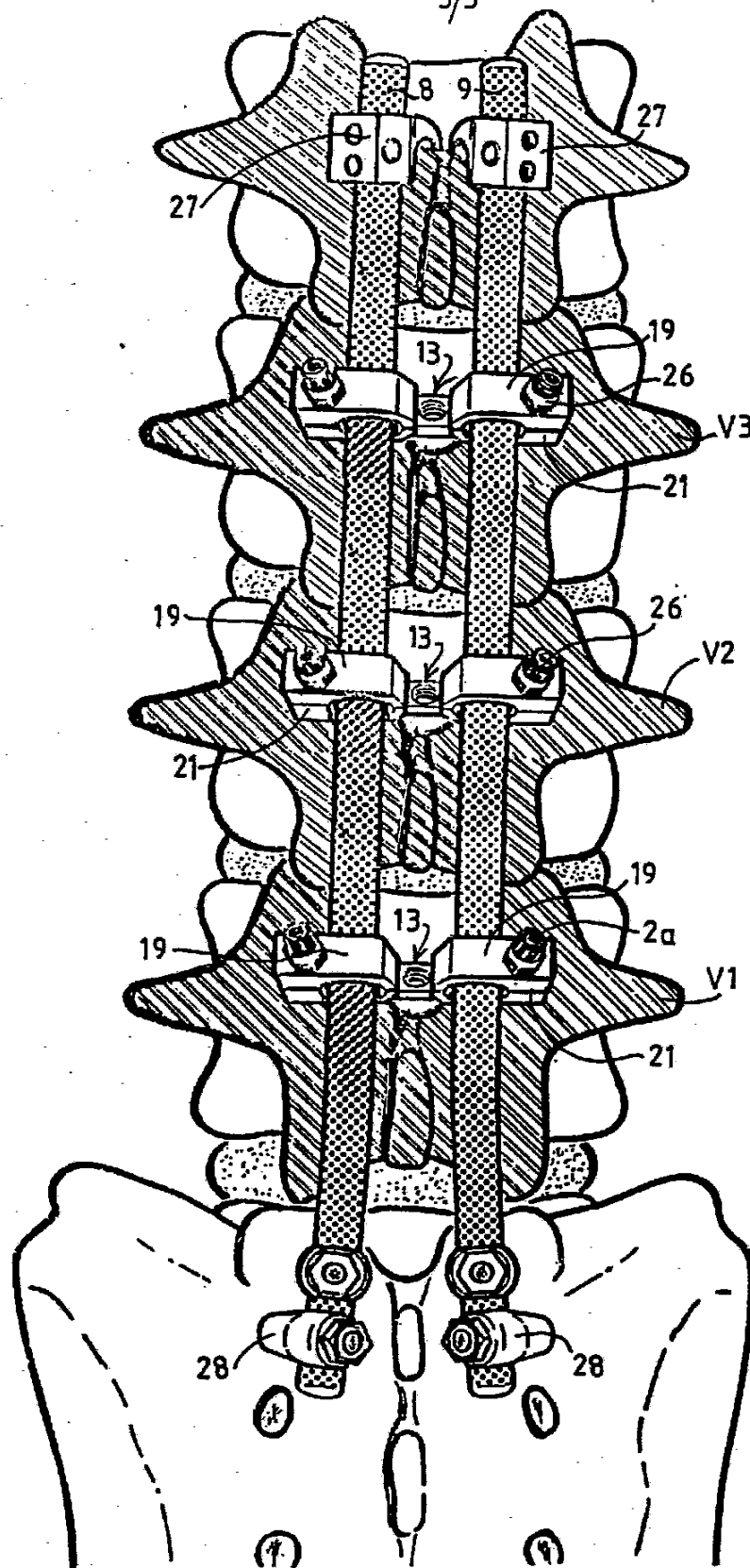
5 - Instrumentation selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisée en ce que les extrémités (15) de la plaque (13) sont percées de trous tronconiques (16).

6 - Instrumentation selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que chaque pince (11, 12) de liaison entre la tige (8, 9) et la vis

5 associée (2, 3) est constituée de deux demi-crochets (19, 21) complémentaires, présentant chacun une ouverture semi-circulaire (22, 23), la tige (8, 9) pouvant être reçue et bloquée dans lesdites ouvertures grâce à un écrou (26) de serrage des demi-crochets (19, 21) dont la vis (2, 3) est pourvue.

FIG.1FIG.3FIG.4





**FIG.5**